

A lignitpor hatása a rizs fejlődésére a Dunavölgyében I.

HERKE SÁNDOR

Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Szeged

1948-ban a Dunavölgyében több mint 3000 holdat vetettek be rizzsel. A rizstermesztés mondhatni kudarcra végződött, mert a rizs legtöbb helyen gyengén fejlődött, több helyen, kisebb-nagyobb területeken kipusztult. A gyenge fejlődés és kipusztulás okát nem állapították meg. A további rizstermesztést a Dunavölgyében beszüntették. A Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet keretében 1953 óta tanulmányoztuk (Herke és Székér) a dunavölgyi rizstermesztés egyes kérdéseit. A Dunavölgy különböző helyein, eltérő sajátságú talajokon különböző kezelésekkel rizstermesztési kísérleteket végeztünk.

A kísérleteink során is azt tapasztaltuk, hogy a Dunavölgyében a rizs általában gyengébben, lassabban fejlődik, kevésbé bokrosodik, sárgásabb-zöld színű, mint a Tiszántúlon. Egyes területrészekben a fejlődés első szakaszában beteges tünetek, levélsárgulás, száradás stb. is jelentkeznek, helyenként még kipusztulás is előfordul. Ezeknek okát vizsgálva a kísérletekbe többek között a lignitport is bekapcsoltam.

Szabadföldi kísérletek lignitporral

Számos kísérletet végeztünk lignitporral különböző sajátságú talajokon. A lignitpor, mind edényekben, mind szabadföldön végzett kísérletek szerint a rizs fejlődését leg-többnyire gyorsabbá, erőteljesebbé tette s a termést kisebb-nagyobb mértékben növelte. A fejlődést serkentő hatás már a tenyészidő első szakaszaiban észrevehető volt (1. ábra). A lignitporos talajban a 4-ik levele 4—5 nappal korábban megjelent, korábban bugázott, 5—15, vagy még több nappal előbb beért, mint a lignitpor nélküiben (2. ábra). A beteges tünetek a lignitporral kezelt talajban kevésbé vagy nem is léptek fel.

A lignitpor a rizs fejlődésére főleg az olyan talajokban volt nagyon kedvező hatású, melyekben csak sárgulódott és a rizstövek kisebb-nagyobb %-a elpusztult. Lignitpor talajbaadása még a kipusztulást is meggátolta (3. és 4. ábra).

A Dunavölgy egyes területrészein, leginkább az alacsonyabb fekvésű helyeken, ahol a talajvíz időnként magasra emelkedik, a rizs a 3—4-ik levelének megjelenése és a bokrosodás közötti időszakban elpusztult, bár a talaj nem, vagy csak nyomokban szikes, nem, vagy csak nyomokban szódás és kissé sós. A kipusztulás rendszeren levélsárgulással kezdődik, majd a levél hegye és széle száradni kezd, a levéllemezben sárgásbarna foltok jelennek meg, a szára szürkés sárgásbarna színű lesz. A szára megpuhul, az egész növény a merevségét elveszti, beledől a vízbe és elpusztul. Ezen folyamat egy-két hét, de gyakran néhány nap alatt végbe megy. Egyes tövek életben maradnak, de lassan, gyengén fejlődnek és későn érnek be.

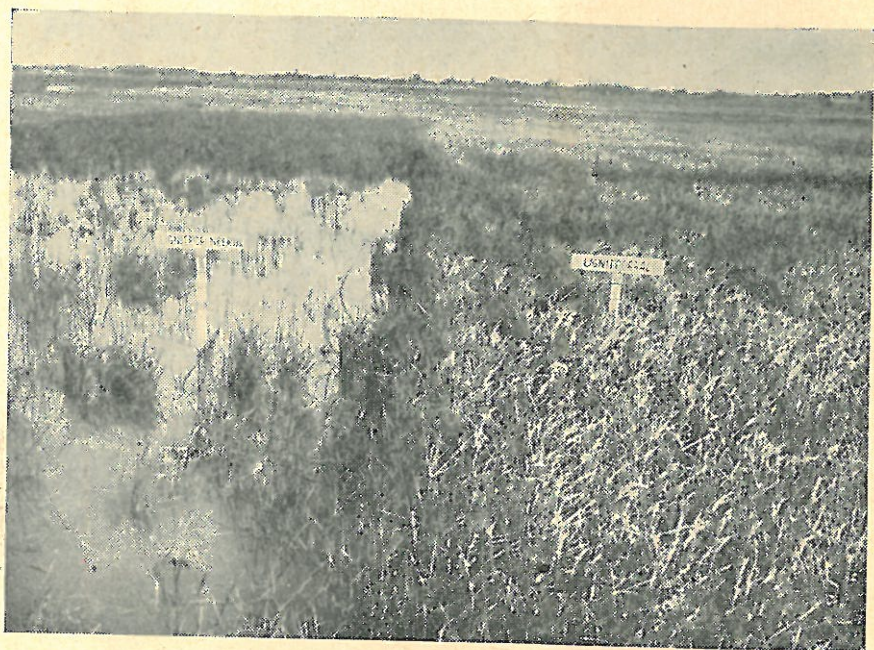
Egyik kísérleti telepünket (Szabadszállás mellett) 1956-ban olyan területen létesítettük, melyen az üzemi rizstermesztés 1948-ban és 1955-ben kudarcra végződött, mert a rizs nagyrésze kipusztult. Azokban a táblákban, melyekben a rizs az előző években az üzemi rizstermesztésben kipusztult, a kezeletlen talajban a kísérleti területün-



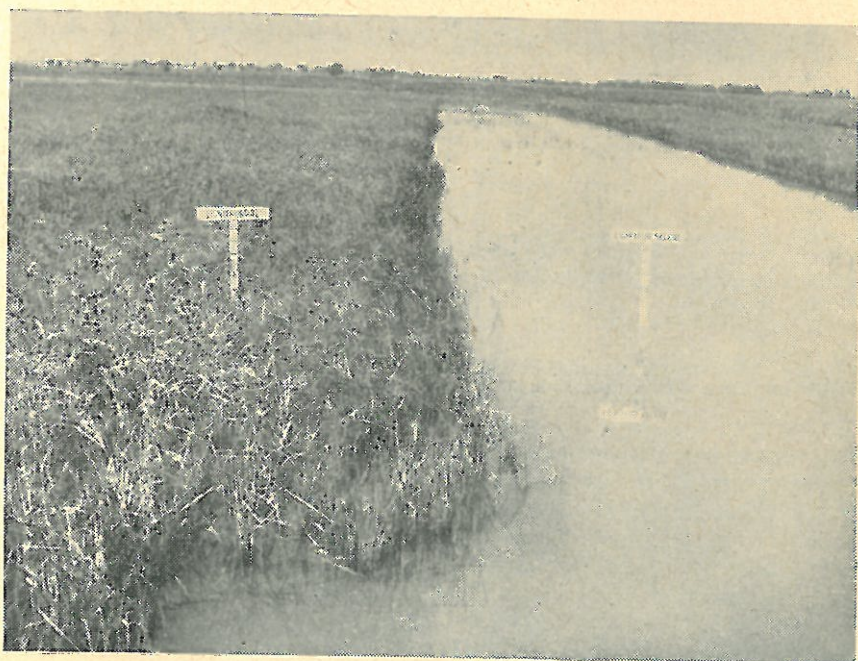
1. ábra. A lignitpor hatása a rizs kezdeti fejlődésére. Fülöpszállás, 1954. Baloldalon lignitpor nélküli, jobboldalon lignitporral.



2. ábra. A lignitpor hatása a rizs érésére. Szabadszállás, 1956. Baloldalon lignitpor nélkül, jobboldalon lignitporral kezelt talajban kb. két héttel korábban beért.



3. ábra. A lignitpor hatása a rizs fejlődésére. Szabadszállás, 1956. Baloldalon lignitpor nélkül jobboldalon lignitporral. A lignitpor nélküli talajban a rizs nagyrésze kipusztult



4. ábra. A lignitpor hatása a rizs fejlődésére. Szabadszállás, 1956. Baloldalon lignitporral, jobboldalon lignitpor nélkül. A lignitpor nélküli talajban a rizs kipusztul

kön is kipusztult. Lignitpor talajba adásával azonban nemcsak nem pusztult ki, hanem közepesen jól fejlődött.

A kísérleti telepünk 2. tábláján (területe kb. 18 600 m²) az 1955. évi üzemi termesztéskor a rizs túlnyomó része kipusztult. Ebben a táblában 1956-ban a kísérleteinkben is csak a lignitporral kezelt parcellákon maradt meg a rizs (5. ábra). A további években (1957, 1958) a tábla nagy részén a kezeletlen talajú parcellákon is megmaradt. A tábla egyik részén azonban a kezeletlen talajú parcellákon 1957-ben is, sőt még 1958-ban is nagymértékben kipusztult. A lignitporral kezelt talajú parcellákon a rizs a tábla ezen részén is közepesen jól fejlődött; legnagyobb rizstermést lignitpor és tőzegfekál együtt

1. táblázat

Rizstermés a szabadszállási kísérleti telep 1. sz. és 2. sz. tábláján

Kezelés	Rizstermés 100 m ² -en kg			
	1956		1957	1958
	Összes	Szem	Szem	Szem
2. tábla				
1. Kezeletlen	0	0	19,2 ± 1,6	26,7 ± 1,1
2. Gipsziszap	0	0	18,8 ± 1,1	30,7 ± 1,6
3. Lignitpor	52,0 ± 3,4	15,9 ± 1,7	22,5 ± 0,9	30,8 ± 0,7
4. Lignitpor + gipsziszap	34,0 ± 3,6	9,5 ± 1,2	22,4 ± 1,3	32,5 ± 1,2
5. Lignitpor + pétisó ...	55,6 ± 2,5	19,5 ± 0,7	—	—
6. Lignitpor + pétisó + + gipsziszap	39,0 ± 4,0	11,0 ± 1,6	—	—
7. Tőzegfekál	0	0	18,9 ± 2,6	28,0 ± 2,2
8. Tőzegfekál + gipsz- iszap	0	0	21,6 ± 2,1	32,0 ± 1,8
9. Lignites sertéstrágya .	0	0	22,8 ± 1,3	37,2 ± 1,8
10. Lignites sertéstrágya + + gipsziszap	0	0	21,9 ± 1,2	37,0 ± 1,3
1. tábla				
1. Kezeletlen	22,3 ± 4,6	4,1 ± 1,0	9,7 ± 1,7	19,1 ± 1,9
3. Lignitpor	68,1 ± 5,8	27,7 ± 2,6	18,4 ± 1,3	23,6 ± 1,6
5. Lignitpor + pétisó ...	87,1 ± 4,2	30,4 ± 1,1	—	—
7. Tőzegfekál	90,8 ± 6,4	29,9 ± 2,2	17,5 ± 0,8	26,7 ± 1,0
9. Lignites sertéstrágya .	62,7 ± 9,6	20,7 ± 1,2	17,3 ± 1,5	24,9 ± 1,6
11. Lignitpor + tőzegfekál	93,1 ± 9,4	29,5 ± 1,2	17,9 ± 2,9	20,5 ± 1,5

Megjegyzés: 1957-ben és 1958-ban minden parcella kapott N-trágyát. A lignites sertéstrágyát a nagytétényi sertéshizlalóból szereztük be, lignitpor tartalma ismeretlen.

tes alkalmazásával a táblának ezen területén értünk el, bár a lignitporral és tőzegfekállal kezelt parcellák melletti kezeletlen talajú parcellákon a rizs még 1958-ban is igen nagymértékben kipusztult. A táblának azon részén végzett kísérlet terméadatait, amelyik részén a rizs 1957-ben a kezeletlen talajú parcellákon is megmaradt, amelyiken (60 × 120 = 7200 m²) gipszezési kísérletet is végeztem, az 1. táblázat tünteti fel.

A talaj lúgosságának csökkentése (rizs a gyengén savanyú talajt inkább kedveli, mint a lúgosat), valamint a vízben oldható Ca tartalmának növelése végett (ezen talaj viszonylag sok Mg-ot tartalmaz) gipszezés is végeztem. Erre kénsavgyári gipsziszapot használtam.

A gipsziszap a talajbaadása évében határozottan hátrányos hatású volt, mert még a lignitpor kedvező hatását is rontotta, a szemtermést kb. 40–50%-kal csökkentette. A második évben a termést lényegesen már nem befolyásolta. A harmadik évben kissé növelte. A kísérleti telepünk egy másik tábláján (4. sz.) a gipsziszappal kezelt parcellákon 1956-ban szintén éppúgy kipusztult a rizs, mint a kezeletlen talajú parcellákon. A lignitporral kezeltéken azonban itt is megmaradt és közepesen jól fejlődött. Hogy a gipszezésnek és a lignitpornak az előzőekben vázolt hatása minek tulajdonítható, azzal a dolgozatom II. részében foglalkozom.

2. táblázat

Szabadszállási talajvizsgálati eredmények a rizstermesztés előtt. Olyan tábla talajának vizsgálata, ahol a rizs kipusztult

(1) Mélység cm	pH	(2) Lugosság szóda %	(3) Összes só %	(4) Karbonát CaCO ₃ %	(5) Kötöttségi szám	(6) Kicsérél- hető Na	(7) „S” érték	(8) Na az „S” érték %-ában	(9) Kapilláris vizemelés 5 óra alatt
						100 g-ban	mg. eé. Herke-módszerrel		
0–10	8,6	0,08	0,05	52,3	47	3,6	17,2	20,9	100
10–20	8,5	0,09	0,03	51,9	39	2,5	10,6	23,6	115
20–30	8,5	0,11	0,02	59,2	36	1,7	5,8	29,3	85
30–40	8,6	0,08	< 0,02	60,2	35	1,4	5,2	26,9	67
40–50	8,5	0,07	< 0,02	66,0	31	1,2	4,6	26,1	32
50–60	8,6	0,08	< 0,02	65,4	26	1,2	3,2	37,5	35
60–70	8,5	0,07	< 0,02	64,3	28	1,0	2,9	34,5	50
70–80	8,4	0,08	< 0,02	55,8	26	1,3	3,9	33,3	40

Vizes kivonatban mg e. é. 100 g talajban (10)

	Ca	Mg	K	Na	CO ₃	HCO ₃	Cl	SO ₄
0–10	0,12	0,68	0,10	2,21	0,17	2,18	0,27	0,88
10–20	0,12	0,56	0,06	1,37	0,15	1,68	0,17	0,58
20–30	0,10	0,28	0,04	1,04	0,09	1,21	0,20	0,64
30–40	0,10	0,31	0,03	1,00	0,08	1,10	0,15	0,55
40–50	0,08	0,21	0,04	0,87	0,04	0,82	0,08	0,48
50–60	0,13	0,28	0,02	0,54	0,05	0,88	0,07	0,39
60–70	0,08	0,27	0,03	0,61	0,03	0,64	0,07	0,45
70–80	0,10	0,26	0,04	0,59	0,11	0,85	0,08	0,79

Azok a károsan ható anyagok, melyek a kipusztulást is előidézhetik, kilúgzással, a talaj átmosásával is eltávolíthatók. Ezt edénykísérletekkel is megállapítottam. A rizstermesztéssel kapcsolatos elárasztás egyes területrészekén már egy év alatt is olyan mérvű kilúgzást hoz létre, hogy a következő évben a rizs már nem pusztul ki. Azokon a területrészekén azonban, ahol az alsó talajszintben mészkő, vagy mésszel összecementeződött, vizet nem áteresztő réteg alakult ki, a lignitpor nélküli parcellákon még a harmadik évi rizstermesztéskor is nagymértékben kipusztult a rizs. Lignitpor talajba adásával azonban, mint az előzőekben rámutattam, az ilyen területrészekén is nemcsak megmaradt, hanem közepesen jól fejlődött.

Hogy a kilúgozás hatására a talaj egyes sajátságai miként változnak meg, azzal a dolgozatom II. részében foglalkozom.

A kísérleti területünk 1. sz. táblájában (területe kb. 11 000 m²) az 1955. évi üzemi rizstermesztéskor a tábla nagy részén a rizs egy része megmaradt, de gyengén fejlődött. Ezen táblában 1956-ban a kísérletünkben legtöbb kezeletlen talajú parcellán a rizs egy

része szintén megmaradt, de lassan és gyengén fejlődött. A lignitpor ebben a táblában is igen kedvező hatású volt a rizs fejlődésére, a termést nagymértékben növelte, a tenyészidejét lényegesen megrövidítette. A lignitporral kezelt parcellákon kb. két héttel korábban beért, mint a kezeletlen talajú parcellákon (2. ábra). Ezen táblában a tőzegfekél is nagyon kedvező hatású volt a rizs fejlődésére (termésadatokot lásd 1. táblázat).




1. SZ. TÁBLÁ.
Egy parcella 100 m²

2. SZ. TÁBLÁ.
Egy parcella 100, illetve 200 m²

lignitpor + tőzegfekél	32	29	25	34	33	33	gipsz	14	0	0	0	9	0	13	0	0	0	5	0	51
-	0	0	0	4	0	1		23	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0
lignitpor	31	25	27	31	32	29	gipsz	13	0	0	0	7	0	19	0	0	0	19	0	34
I sertéstrágya	30	25	23	34	38	41		19	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0
tőzegfekél	29	33	33	21	40	37	gipsz	9	0	0	0	15	0	21	0	0	0	20	0	47
-	6	1	1	3	12	19		15	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0
lignitpor	32	39	35	39	41	33	gipsz	12	0	0	0	14	0	20	0	0	0	19	0	38
-	10	4	3	1	4	20		18	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
lignitpor	28	31	38	34	34	39	gipsz	7	0	0	0	13	0	12	0	0	7	30	0	54
tőzegfekél	19	29	38	21	32	45		14	0	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0
-	9	6	5	1	0	0	gipsz	7	0	0	0	8	0	14	0	0	19	30	0	40
I sertéstrágya	12	45	8	7	2	0		2	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
lignitpor	21	14	29	19	22	19														

Á R A S Z T Ó C S A T O R N A

Kezelés 100 m²-ként:

	3q lignitpor, ill. 2q tőzegfekél v. I. sertéstrágya
	6q + 4q + +
	12q + 6q + +

lignitpor	tőzegfekél	lignitpor	lignitpor	I. sertéstrágya	tőzegfekél	lignitpor	lignitpor + tőzegfekél
-----------	------------	-----------	-----------	-----------------	------------	-----------	------------------------

5. ábra

Szabadszállási kísérleti telep. Kezelések és rizstermés az 1. és 2. sz. táblán az 1956. évben.
Rizstermés = kg/100, ill. 200 m²

A lignitport és az egyéb talajjavító anyagokat 1956 tavaszán a rizs vetése előtt adtuk a talajba növekedő mennyiségben. 100 m²-re a lignitporból 3, 6, 12, a tőzegfekélből és a lignitporos sertéstrágyából 2, 4, 6 q-át adtuk. A kipusztulást a 2. táblában már a legkisebb lignitpor adag is, ami 173 q/kh-nak, ill. 300 q/kh-nak felel meg, megátolta. A nagyobb adagok főleg a szemképződést segítették elő (3. táblázat).

A kísérleteinkben általában azt tapasztaltuk, hogy a lignitpor főleg a szem képződését segíti elő, a szemtermést lényegesen nagyobb mértékben növeli, mint a szalma-termést. Ezt nemcsak a rizsszel, hanem egyéb növényekkel (búza, rozs, árpa, zab) végzett kísérleteinkben is megállapítottuk.

Azok a tényezők, amelyek a rizs kipusztulását előidézik, foltonként kisebb-nagyobb mértékben vannak jelen. Egyes területrészekben (pl. a kísérleti területünk 1. tábláján)

foltonként majdnem 100%-ban kipusztult a rizs, egyes foltokon egy része megmaradt, de olyan foltok is vannak, melyeken közepesen jól fejlődik. Ezért a rizs fejlődése alapján bírálva a kísérleti területünk tarka, foltos, a nagyon rossz és kevésbé rossz foltok rendszertelenül fordulnak elő. Emiatt a kísérletet az 5. ábrán feltüntetett módon állítottam be; arra törekedtem, hogy a javítóanyagokkal kezelt talajú parcellák lehetőleg

3. táblázat

Növekedő mennyiségű lignitpor hatása a rizstermés mennyiségére a lignitpor talajba adása évében a szabadszállási talajon

(1) Lignitpor 100 m ² -re q	(2) Rizstermés 100 m ² -en kg		(3) Összes termés szem %-a	(1) Lignitpor 100 m ² -re q	(2) Rizstermés 100 m ² -en kg		(3) Összes termés szem %-a
	összes	szem			összes	szem	
2. táblán				1. táblán			
0	0	0	—	0	22,3	4,1	18
3	58,0	14,5	25	3	69,0	26,2	38
6	50,0	14,0	28	6	72,2	28,7	39
12	48,0	18,5	38	12	63,1	27,8	44

mindegyike mellett kezeletlen talajú parcella is legyen. Ha a kezeletlen talajú parcellák több hosszú sorban vannak elhelyezve, akkor a terület foltossága, valamint a kezelés hatása is szembetűnőbben látszik.

Az 1. táblázatban közölt termésadatok kiszámításánál a javítóanyagok növekedő mennyiségét figyelmen kívül hagytam. Ily módon eljárva egy-egy termésadat 6, 12, 24 egyenként 100 m² területű parcella termésének középértékét tünteti fel.

A kísérleteink során azt is tapasztaltuk, hogy azok a káros tényezők, melyek a rizs gyenge fejlődését és kipusztulását idézik elő a dunavölgyi talajok felső szintjében kisebb fokban vannak jelen, mint a mélyebb szintekben. Ezt mind az edényekben, mind a szabadföldön végzett kísérleteink eredményei határozottan mutatják.

Tenyészedény kísérletek

A fülöpszállási rizskísérletünk melletti gyepterület különböző mélységből származó talajmintáival megtöltött edényekben a rizs terméseredményei a következők:

Talaj mélység	Rizstermés g	
	összesen	szem
0—10 cm	66,9	23,5
10—20 cm	9,6	semmi
20—30 cm	4,8	semmi
30—40 cm	4,1	semmi

A talajvizsgálat adatai a 4. táblázatban találhatók.

Ezen termésadatok 4—4 edény termésének középértékei. A 0—10 cm mélységből származó talajban, mind a négy edényben a rizs jól fejlődött, magot hozott, az jól beért. A mélyebb szintekből származóban a rizstövek nagyrésze kipusztult, a 4—4

edény közül csak 2—2-ben maradt meg néhány tő rizs, de az is gyengén, mondhatni silányul, betegesen fejlődött. Csak 2—3 cm hosszú bugát hoztak, de mag nem volt bennük.

4. táblázat

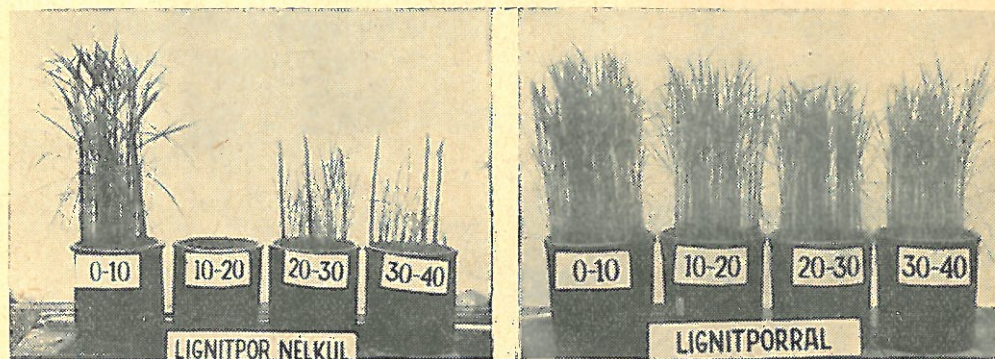
A tenyészedény kísérletek talajának vizsgálati adatai. Fülöpszállási kísérlet területéről

(1) A talaj mily mélységből származik cm	pH	(2) Lúgosság szóda %	(3) Összes só %	(4) Karbonát CaCO ₃ %	(5) Kötöttségi szám	(6) Kicsérél- hető Na	(7) „S” érték	(8) Na az „S” érték %-ában
						100 g-ban mg e. é. Herke-módszerrel		
0—10 cm	7,7	ny.	0,09	14,6	57	4,1	28,2	14,5
10—20 cm	8,0	ny.	0,09	12,8	62	4,6	23,2	19,8
20—30 cm	8,2	0,05	0,11	15,8	63	5,7	19,3	29,5
30—40 cm	8,4	0,08	0,12	40,4	69	5,1	14,4	35,4
Vizes oldatban mg e. é. 100 g talajban (10)								
	Ca	Mg	K	Na	HCO ₃	CO ₃	Cl	SO ₄
0—10 cm	0,34	1,12	0,12	0,70	2,10	0,15	0,29	0,48
10—20 cm	0,24	0,80	0,06	1,35	1,87	0,20	0,17	0,55
20—30 cm	0,17	0,90	0,05	1,85	1,75	0,12	0,30	0,92
30—40 cm	0,15	0,59	0,05	1,83	1,60	0,15	0,30	0,80
Kicsérélhető kation Mehlich módszerrel (11)								
	Ca	Mg	K	Na	Összeg	Összeg Na %-a	Humusz %	
100 g-ban mg e. é.								
0—10 cm	34,6	3,2	0,27	3,5	41,6	8,4	6,93	
10—20 cm	26,5	3,4	0,39	4,5	34,8	12,9	4,06	
20—30 cm	23,2	3,5	0,27	5,0	31,9	15,7	2,18	
30—40 cm	21,6	2,9	0,15	4,6	29,2	15,7	1,17	

Lignitpor talajbaadásával nemcsak a felső, hanem a mélyebb szintekből származó talajban is jól fejlődött a rizs, kipusztulás nem volt (6. ábra). Bugahányás idején levágva, az edényenkénti összes termés a következő volt (július 14-én volt vetve, ezért beérni már nem tudott).

Talaj mélység	Összes termés g
0—10 cm	42,0
10—20 cm	31,0
20—30 cm	25,7
30—40 cm	28,6

A fülöpszállási kísérleti telepünket gyepterületen létesítettük. Két táblán (egy tábla $100 \times 60 = 6000 \text{ m}^2$) Szekér Tamás munkatársam különböző mélységű talajművelési kísérletet végzett. (Az előzőekben tárgyalt edénykísérlet talaja a különböző



6. ábra

A rizs fejlődése a különböző mélységből származó talajban. A talaj származási helye: Fülöpszállás, gyepterület.

mélyen megmunkált tábla melletti gyepterület talajából származik.) A kísérlet eredménye az volt, hogy a rizs legjobban fejlődött a tárcsával megmunkált parcellákon; kb. 20 cm mélyen megszántottakon jelentékeny része kipusztult.

Talajművelés	Rizstermés q/ha		
	1954		1955
	a	b	
	sorozat		
Tárcsázás	37,5	21,4	15,6
10 cm mély szántás.....	27,7	15,7	23,2
20 cm mély szántás.....	14,4	15,5	19,7

Az első évi (1954) rizstermesztéskor a tárcsázott területen a rizs nemcsak nem pusztult ki, hanem lényegesen gyorsabban fejlődött és mintegy két héttel korábban beért, mint a kb. 20 cm mélyen megszántotton.

A sekély szántás (Szekér) soltszentimrei kísérleti telepünkön is előnyösebb volt a rizsre, mint a mély szántás. A kunpeszéri kísérleti telepünkön a mélyszántásnak lényeges hátrányos hatása nem volt. (A soltszentimrei és a kunpeszéri telepünket is gyepterületen létesítettük).

1954-ben a soltszentimrei, a kunpeszéri és fülöpszállási kísérleti telepünkön lignitporral is állítottunk be kísérleteket. A termésadatokat az 5. táblázat tünteti fel.

A lignitpor a soltszentimrei telepünkön lényegesen nagyobb terméstöbbletet hozott létre, mint a kunpeszérin. Ebből az látszik, hogy amelyik talajban a rizs fejlődésére káros tényezők nagyobb mértékben vannak jelen, azon a lignitpor a rizsre kedvezőbb hatású. Ennek látszólag ellentmond az, hogy a fülöpszállási telepünkön a lignitpor szintén kis mértékben növelte a rizs termését, bár a mélyszántás nagyon hátrányos volt. Ennek oka abban van, hogy az a tábla, melyen lignitporral végeztünk kísérleteket, kissé magasabb fekvésű, mint az, amelyiken a különböző mély művelési kísérlet volt beállítva. A magasabb fekvésű területrészekben a rizs fejlődésére káros hatású tényezők általában kisebb mértékben vannak jelen.

Edényekben, különböző sajátságú talajokkal végzett kísérletekben is azt tapasztaltam, hogy az olyan talajokban, melyekben a rizs elég egészségesen fejlődik, a lignitpor csak a fejlődés első időszakában hatott serkentőleg. A későbbi szakaszaiban a serkentő hatás alig vagy nem volt megfigyelhető és lényegesen a szemtermést sem befolyásolta. Nagyobb mérvű és az egész tenyészidő alatt megfigyelhető serkentő hatás és nagyobb mérvű terménynövekedés csak az olyan talajokban volt, melyekben a rizs betegesen, gyengén fejlődött.

5. táblázat

A lignitpor befolyása a rizs fejlődésére és a N-trágya terménynövelő hatására. 1954-ben végzett kísérletek

(1) Lignitpor q/ha	(2) Rizstermés q/ha		(3) Rizs terméstöbblet a lignitpor hatására	
	trágyázatlan	N-fejtrágyával	trágyázatlan	N-fejtrágyával
Soltszentimre				
Ø	35,3 ± 1,7	35,7 ± 3,3	—	—
240	40,2 ± 1,5	50,7 ± 2,2	+ 4,9	+ 15,0
480	44,4 ± 0,6	53,9 ± 0,5	+ 9,1	+ 18,2
Kunpeszér				
Ø	33,8 ± 1,3	38,4 ± 1,6	—	—
240	32,6 ± 1,4	38,8 ± 2,0	— 1,2	+ 0,4
480	36,6 ± 1,6	44,6 ± 1,3	+ 2,8	+ 6,2
Fülöpszállás				
Ø	34,1 ± 1,8	38,2 ± 1,7	—	—
240	34,6 ± 1,2	38,3 ± 0,9	+ 0,5	+ 0,1
480	37,4 ± 0,8	43,1 ± 2,1	+ 3,3	+ 4,9

A következő edénykísérletben az 1. sz. talaj (Szabadszállás I.) olyan területről származik, melyen az üzemi rizstermesztésben a rizs nagy része kipusztult, a 2. sz. talaj (Szabadszállás II.) olyan területről, melyen az üzemi termesztésben a rizs nem pusztult ki, közepesen jól fejlődött. Az a területrészt, ahonnan a 2. sz. talaj származik, kissé magasabb fekvésű, mint az, ahonnan az 1. sz. talaj származik (7. ábra).

Egy edényben 23 kg talaj volt. Edényenként talajba adott lignitpor, illetve gipszpor mennyisége:

lignitpor I.	150 g
lignitpor II.	450 g
gipszpor I.	75 g
gipszpor II.	225 g

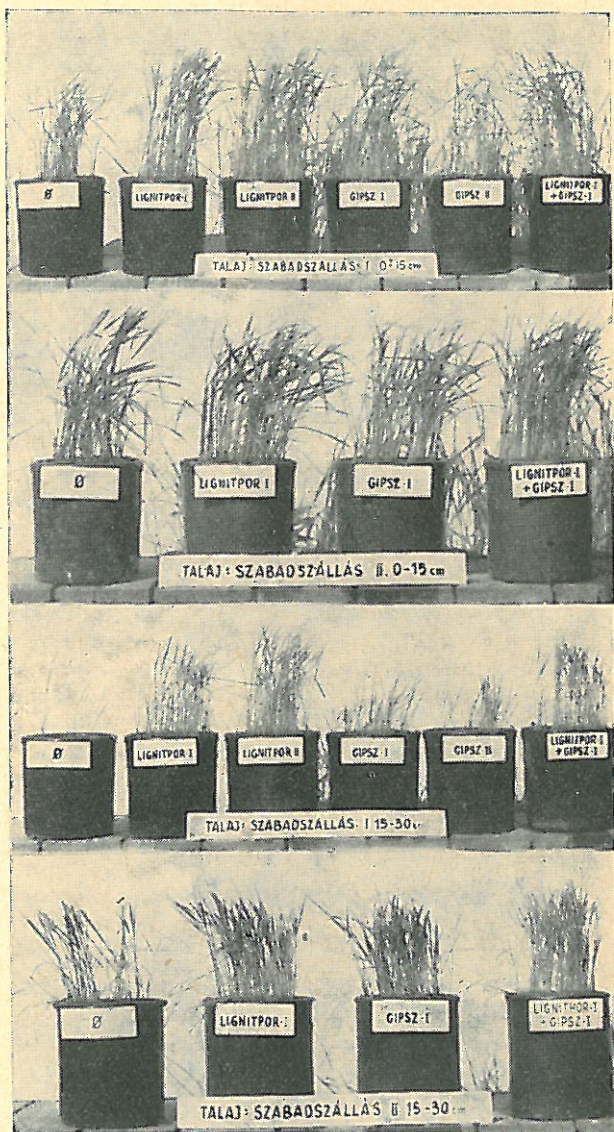
Mind a lignitpor, mind a gipszpor a felső kb. 5 cm talajrétegbe volt bekeverve. A termésadatokat, 3—3 edény termésének középértékeit a 6., a talajvizsgálatok adatait a 7. táblázat tünteti fel.

E kísérlet eredménye szerint kezelés nélkül az 1. sz. talajnak még a 0—15 cm mélységből származó részlegében is elpusztult a rizs nagy része. Még nagyobb arányú volt az elpusztulás a 15—30 cm mélységből származó talajban. A lignitpor a kipusztulást meggátolta és a 0—15 cm mélységből származó talajon közepes rizsfejlődést hozott létre. A 2. sz. talajnak azonban nemcsak a 0—15, hanem még a 15—30 cm mélységből származó részlegében sem pusztult el a rizs. A lignitpor ezen talajon a rizs fejlődését lényegesen nem befolyásolta. Ezek azt mutatják, hogy a lignitpor növényfejlődést gyorsító és termésnövelő hatása bizonyos talajadottságokkal is összefüggésben van. Egy bizonyos területrészeknek különböző helyein is nagyon különböző lehet a lignitpor növelő hatása. Azzal, hogy a rizs és egyéb növények tápelemfelvételét a lignitpor miként változtatja meg, a közleményem II. részében foglalkozom.

Megemlítem, hogy a lignitpor nemcsak a Dunavölgy kiskunsági részén volt kedvező hatású a rizs fejlődésére hanem a Dunántúlon Adonyban végzett kísérletünkben is számottevő termésmnövekedést hozott létre.

A műtrágyázás és a lignitpor hatása

Az egészségesebb, erőteljesebb fejlődésű növény több tápanyagot igényel, mint a gyenge, beteges. Ezért feltehető, hogy a lignitpor, mivel egészségesebb, erőteljesebb növényfejlődést hoz létre, a talajba adott növényi tápanyagok kihasználását is elősegíti. A kísérleteink szerint a Dunavölgyében a rizs jó fejlődéséhez N-trágyára legtöbbnyire szükség van. Mind a vetés előtt, mind a fejrtrágyául adott N jelentékeny termésmnövekedést hoz létre. Azokon a



7. ábra

A lignitpor és gipsz viszonylagos hatása a rizs fejlődésére. Származási hely: Szabadszállás I. és II.

A kísérleteink szerint a Dunavölgyében a rizs jó fejlődéséhez N-trágyára legtöbbnyire szükség van. Mind a vetés előtt, mind a fejrtrágyául adott N jelentékeny termésmnövekedést hoz létre. Azokon a

táblákon, melyeken a lignitpor rizs fejlődésére kedvező hatású volt, a N-trágya termésmenvelő hatását is fokozta. Viszont a N-trágyázás a lignitpor általi terméstöbbletet növelte (5. táblázat).

A soltszentimrei egyik kísérletünkben azt tapasztaltuk, hogy a lignitpor nemcsak a N, hanem az egyéb trágyák, P, K érvényesülésére is előnyös hatású volt, a trágyázás viszont a lignitpor általi terméstöbbletet növelte (8. táblázat).

6. táblázat

A lignitpor befolyása a rizs fejlődésére olyan talajon, amelyiken a rizs nagyrésze elpusztul (1-es talaj) és olyanon, amelyiken kipusztulás nincs (2-es talaj) Edény kísérlet

(1) Kezelés	(2) 0—15		(3) 15—30	
	cm mélységből származó talajban			
	Összes	szem	Összes	Szem
	termés edényenként g			

1. sz. talaj

	elemi kár miatt hiányzik*			
Ø			0,53	0,09
Lignitpor I. ...	35,76	14,44	9,46	1,15
Lignitpor II. ...	39,53	13,73	15,60	3,32
Gipsz I.	34,10	13,07	9,93	2,34
Gipsz II.	32,90	12,09	2,70	0 06
Lignitpor I + + Gipsz I. ..	37,13	12,88	13,15	2,62

2. sz. talaj

	30,20	14,35	12,15	6,11
Ø				
Lignitpor I. ...	30,15	13,70	15,25	6,80
Gipsz I.	29,20	13,37	11,40	3,51
Lignitpor I. + + Gipsz I. ..	31,85	12,65	13,75	4,90

* Ugyanezen talajban egy másik kísérlet-sorozatban, hasonló nagyságú edényekben a rizs-termés a következő volt:

	Összes	Szem
Ø	3,19	0,26
Lignitporral	34,30	14,19

Edénykísérlet. A kísérlethez olyan talajt (szabadszállási) használtam, amelyikben a rizs elpusztult. A lignitport 0—5, 5—10, 10—15, 15—20, 0—10, 0—20 cm mélységben levő talajrétegbe kevertem bele. Ha a lignitport a 0—5, 0—10, 0—20 cm talajrétegbe kevertem, vagyis a legfelső talajrétegben is volt lignitpor, akkor a rizs közepesen jól

Az azonban nem általánosítható, hogy a lignitpor a P, N és K trágyázás érvényesülését minden növényen és talajon elősegíti. Ugyanis a kísérleteinkben azt tapasztaltuk, hogy a P és N trágyázás ugyanazon talajon a rizsen más-ként érvényesült, mint száraz gazdálkodással egyéb növényeken. Pl. egyik kísérletünkben a P trágyázás a rizs termését inkább csökkentette, mint növelte, ugyanott a rizs után termesztett vöröshere fejlődését azonban még a rizs alá adott P trágya is igen nagy mértékben elősegítette. Egy másik kísérletben a P trágyázás a rizs termését nem növelte, ugyanott a búza és a rozs termését igen nagy mértékben növelte.

Ugyanazon a talajon a különböző növények fejlődését a lignitpor sem egyformán befolyásolja. Ezért több tényező közrejátszása folytán a különböző talajokon és növényeken a lignitpor a P és N trágyázás hatását is eltérően befolyásolja. Pl. az eddigi kísérleteink szerint a takarmányrépán a lignitpor a P trágya hatását inkább csökkentette, mint növelte, a P trágyázás viszont a lignitpornak növényfejlődését elősegítő hatását csökkentette.

A lignitpor talajbaadásának módja

Beteges tünet és a kipusztulás rendesen a rizs fejlődésének első időszakában lép fel. Ez arra enged következtetni, hogy a lignitport abba a talajrétegbe kívánatos bekeverni, amelyikbe az első gyökeret beleengedi. Ezt nemcsak edényekben, hanem szabadföldön végzett kísérletekkel is megállapítottam.

fejlődött, kipusztulás nem volt. Legjobban fejlődött akkor, ha a lignitpor a felső kb. 10 (0–10) cm talajrétegbe volt bekeverve. Ha azonban a felső kb. 5 (0–5) cm talajrétegben lignitpor nem volt, az esetben a rizstővek nagy része elpusztult. Olyan edény is volt, amelyikben mindegyik rizstő elpusztult. Ha pedig a felső 10 (0–10) cm rétegben nem volt lignitpor, akkor minden edényben mindegyik rizstő elpusztult (8. ábra).

7. táblázat

Edénykísérlet talajának vizsgálati adata. Szabadszállási kísérleti területről

(1) A talaj meg- nevezése és mélysége cm	pH	(2) Lúgosság szóda %	(3) Összes só %	(4) Karbonát CaCO ₃ %	(5) Kötöttségi szám	(6) Kicsérélhető Na	(7) „S” érték	(8) Na- az „S” érték %-ában	
						100 g-ban mg. e. é. Herke-módszerrel			
1. sz. talaj 0—15 cm 15—30 cm	8,6 8,7	0,08 0,09	0,11 0,06	46,6 58,8	48 40	3,3 1,9	17,0 8,5	18,3 22,4	
2. sz. talaj 0—15 cm 15—30 cm	8,5 8,6	0,05 0,05	0,04 0,08	46,8 58,2	33 36	2,1 1,1	14,5 7,1	14,5 15,5	
Vizes oldatban mg e. é. 100 g talajban (10)									
	Ca	Mg	K	Na	HCO ₃	CO ₃	Cl	SO ₄	SiO ₂ mg 100 g-ban
1. sz. talaj 0—15 cm .. 15—30 cm ..	0,16 0,12	0,39 0,30	0,09 0,06	1,86 1,17	1,48 1,32	0,15 0,09	0,37 0,22	1,08 0,54	23 20
2. sz. talaj 0—15 cm .. 15—30 cm ..	0,30 0,25	0,68 0,63	0,06 0,10	0,43 0,53	1,07 1,06	0,14 0,08	0,17 0,42	0,42 0,38	17 6
Kicsérélhető kationok Mehlich szerint (11)									Kationok összegének Na %-a
	Ca	Mg	K	Na	Összes				
100 g-ban mg e. é.									
1. sz. talaj 0—15 cm . 15—30 cm ..	12,4 8,9	10,1 9,5	0,2 0,2	2,4 1,4	25,1 20,0	9,6 7,0			
2. sz. talaj 0—15 cm . 15—30 cm ..	13,6 6,9	8,2 6,2	0,2 0,3	1,7 0,7	23,8 14,1	7,1 5,0			

Szántóföldi kísérlet. A szabadszállási kísérletünk 6. sz. tábláján az alanti tervezet szerint végeztem a kísérletet. 1. Lignitpor nélkül. 2. Lignitpor a megszántott és elmunkált talajra kiszórva és fogással keverve. 3. Ugyanaz, mint előbb, de a fo-

gasolás után kb. 10 cm mélyen megszántva, elmunkálva. 4. A lignitpor fele mennyisége úgy mint 3) alatt, fele mennyisége pedig a megszántott és elmunkált talajra kiszórva és befogasolva.

8. táblázat

A lignitpor befolyása a műtrágyázás hatására. Kísérlet helye: Soltszentimre, 1956

(1) Trágyázás	Rizstermés 100 m ² -en kg		(3) Terméstöbblet a trágyázás hatására 100 m ² -en kg		(4) Terméstöbblet lignitpor hatásá- ra 100 m ² -en kg
	lignitpor nélkül	lignitporral	lignitpor nélkül	lignitporral	
Ø	21,3 ± 0,8	21,8 ± 1,6	—	—	+ 0,5
P	19,9 ± 0,9	21,5 ± 1,4	— 1,4	— 0,3	+ 1,6
N	23,0 ± 1,1	26,9 ± 0,7	+ 1,7	+ 5,1	+ 3,9
PK	19,9 ± 0,8	22,3 ± 1,3	— 1,4	+ 0,5	+ 2,4
PN	20,3 ± 0,9	23,9 ± 1,0	— 1,0	+ 2,1	+ 3,6
PKN	20,4 ± 1,1	22,2 ± 1,3	— 0,9	+ 0,4	+ 1,8

Li lignitpor 300 q/ha. Egy parcella 100 m². N = 3 q/kh Pétisó, P = 3 q/kh szuperfoszfát, K = 3 q/kh 40% Kálisó.



8. ábra

Különböző mélységben talajba adott lignitpor hatása a rizs fejlődésére

500 m²-re 20 q lignitport adtunk, ami 400 q/ha-nak felel meg.

A rizs minden parcellán kikelt, de a lignitpor nélkülieken elpusztult.

Az edény és a szabadföldi kísérlet eredménye egyértelműen azt mutatja, hogy a lignitport leszántani nem szabad, hanem a felső talajrétegbe tárcsával vagy fogassal kell bekeverni. A legközelebbi talajművelésnél is csak keverőszántást szabad végezni.

	Rizstermés q/ha
1. lignitpor nélkül	kipusztult
2. lignitpor befogasolva	13,6
3. lignitpor leszántva	8,1
4. lignitpor fele leszántva, fele befogasolva	9,3

A rizs fejlődése a lignitporral ill. gipszszel javított meszes, szódás szikesen

A meszes, erősebben szódás talaj csak kémiai javítással, a lúgosság csökkentésével kapcsolatban használható rizstermesztésre. A rizs jó fejlődéséhez elegendő csak a felső kb. 15 cm vastag talajréteg lúgosságát lecsökkenteni. A kísérleteink eredményei azt mutatják, hogy a rizs a lignitporral javított meszes, szódás, szikes talajban lényegesen jobban fejlődik, néhány nappal korábban beérik, mint a gipsziszappal javítottban, még az esetben is, ha a gipsziszap hatására a talaj lúgossága, a kicserélhető Na-mennyisége nagyobb fokban lecsökken, mint a lignitpor hatására. Különösen nagy különbség volt a rizs fejlődésében a javítóanyagok talajbaadása évében. Olyan kísérletünk is volt (Szűnyog II. kísérleti telepünkön 1955-ben megkezdett kísérlet), hogy a gipsziszappal javított talajban első évben a rizs épp oly gyengén fejlődött, a rizstövek nagy része kipusztult, mint az eredeti javítatlan talajban, bár a lúgosság a felső megmunkált rétegben annyira lecsökkent, hogy az a rizsre már nem volt káros. A termésadatok a 9., a talajvizsgálat adatai a 10. táblázatban találhatók (9., 10. és 11. ábrák).

Hogy a gipsziszap, a talajbaadás utáni első évben hatástalan, sőt hátrányos hatású is lehet, azt az előzőekben tárgyalt szabadszállási kísérletek termésadatai is mutatják.

A többi kísérleteinkben is azt tapasztaltuk, hogy a lignitporral kezelt meszes, szódás, szikes talajban a rizs általában jobban fejlődött, nagyobb termést adott, mint a gipsziszappal javítottban. A lignitpor-nak ezen kedvező hatása a talaj lúgosságának és a kicserélhető Na-tartalmának csökkentésével nem magyarázható meg.

A Szűnyog II. telepünkön végzett kísérletben egy-egy tábla $50 \times 60 = 3000 \text{ m}^2$. Egy-egy táblán gipsziszappal, egy-egy táblán lignitporral végeztünk kísérletet. A tábla egyik felére (1500 m^2) kisebb, a másikra (1500 m^2) nagyobb mennyiségű javítóanyagot adtunk. Mind a kisebb, mind a nagyobb mennyiségű javítóanyaggal kezelt részen 10 m széles sávokon P, N, PK, PN, PKN trágyázást végeztünk ugyanazon tervezett és egyenlő mennyiségű műtrágyaadagokkal. A N-trágyázásnak feltűnő nagy hatása volt.

9. táblázat

Gipsziszappal ill. lignitporral való javítás hatása a rizs fejlődésére meszes, szódás szikesen.
Kísérlet helye: Szűnyog II.

(1) A rizstermesztés éve	(2) Rizstermés q/ha				
	(3) kezeletlen	(4) gipsziszap		(5) lignitpor	
		200 q/ha	600 q/ha	400 q/ha	1200 q/ha
a) kísérlet					
1954	1,97	24,57	33,27	35,27	39,67
1955	7,15	12,78	12,78	23,17	25,30
1956	11,57	16,33	22,13	21,47	28,27
b) kísérlet					
1955	3,63	2,08	2,08	16,87	20,23
1956	11,80	17,13	18,66	17,32	20,06
1957	29,40	37,50	36,20	38,05	41,06

Az egyes javítóanyagok hatását a 9. táblázatban közölt termésadatok 12—12, egyenként 125 m² területű különbözően trágyázott parcella termésének középértékei alapján

10. táblázat

Talajsajátságainak változása rizstermesztéssel kapcsolatban. Kísérlet helye : Szűnyög II

(1) Mélység cm	pH	(2) Lúgosság szóda %	(3) Összes só %	(4) Karbonát CaCO ₃ %	(5) Kötöttségi szám	(6) Kisérél- hető Na 100 g-ban mg. e. é.	(8) Na a "S" érték %-ában
----------------------	----	-------------------------------	-----------------------	---	---------------------------	--	------------------------------------

I. Kísérlet beállítása előtt 1954 tavaszán

1. Javítatlan :

0—20	8,98	0,160	0,180	7,4	41	7,1	57,1
20—30	9,30	0,277	0,250	13,4	38	11,0	105,0
30—40	9,48	0,283	0,363	25,0	33	9,8	105,6
40—50	9,25	0,240	0,330	39,6	35	8,2	107,9
50—60	9,20	0,180	0,230	49,0	25	5,3	98,0

2/a Gipsziszap talajbaadása előtt

0—20	9,13	0,197	0,177	14,1	39	7,9	78,3
20—30	9,37	0,280	0,317	23,1	34	10,4	125,0
30—40	9,52	0,260	0,333	35,2	30	8,3	117,4
40—50	9,50	0,200	0,240	48,8	30	7,0	109,1
50—60	9,15	0,110	0,150	33,8	33	3,8	82,6

3/a Lignitpor talajbaadása előtt

0—20	8,86	0,183	0,177	10,5	34	7,6	56,3
20—30	9,33	0,253	0,317	16,3	30	9,9	96,8
30—40	9,30	0,330	0,350	23,1	30	9,3	115,5
40—50	9,30	0,270	0,230	22,6	25	8,0	140,3
50—60	9,30	0,230	0,200	24,4	30	6,3	126,0

II. Háromévi rizstermesztés után 1956 őszén

1. Javítatlan :

0—20	9,00	0,150	0,095	10,1	38	4,5	36,4
20—30	9,36	0,207	0,123	18,8	34	6,8	64,2
30—40	9,48	0,243	0,113	29,5	29	6,1	64,6
40—50	9,59	0,230	0,090	37,5	23	5,1	67,5
50—60	9,49	0,200	0,077	33,9	21	4,3	61,7

2/b Gipsziszappal javított

0—20	8,31	0,058	0,076	10,7	34	2,0	19,4
20—30	9,07	0,135	0,057	20,9	31	3,6	43,3
30—40	9,22	0,157	0,047	28,2	27	3,6	46,0
40—50	9,22	0,147	0,045	34,6	24	2,7	49,4
50—60	9,17	0,082	0,015	26,4	19	2,1	46,7

3/b Lignitporral javított :

0—20	8,65	0,129	0,130	7,8	38	4,6	33,9
20—30	9,42	0,255	0,130	14,1	34	6,5	64,3
30—40	9,50	0,275	0,135	21,3	31	6,4	80,4
40—50	9,57	0,202	0,105	29,9	24	5,3	93,3
50—60	9,50	0,200	0,085	28,2	19	3,4	68,0

tüntetik fel ha-ra átszámítva. Kivéve a b) kísérletben a gipsziszappal kezelt táblának 1955. évi termésadatait, mert ezen táblában 1955-ben rendszertelenül csak itt-ott maradt meg kevés rizs. Ezért az egész táblán a rizst egyben arattuk le.



9. ábra

Rizs gipsziszappal javított meszes, szódás szikesen a javítás első évében. Szűnyog II. 1955.

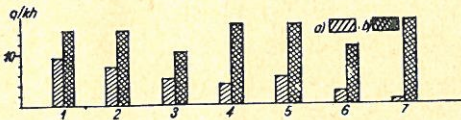


10. ábra

Rizs lignitporral javított meszes, szódás szikesen a javítás első évében. Szűnyog II. 1955.

A lignitpor kedvező hatásának tartóssága

A lignitpor legtöbbnyire a rizstermesztés első évében fejt ki legnagyobb mérvű kedvező hatást. Előfordul, hogy rizstermesztés második vagy harmadik évében a rizs fejlődését lényegesen már nem befolyásolja. Ez leginkább annak következménye,



11. ábra

Rizstermés gipsziszappal (a), ill. lignitporral (b) javított meszes, szódás szikesen 1955. Kísérlet helye: 1. Szunyog I. 2. Szunyog II. 3. Kunszentmiklós. 4. Kunszentmiklós. 5. Szunyog II. 6. Szunyog II. 7. Szunyog II.

hogy az árasztás hatására előálló kilúgzás következtében a rizs fejlődését gátló anyagok a mélyebb talajszintekbe lemosódnak s ott káros hatást már nem fejtenek ki. Ha azonban a rizs után néhány évig árasztás nélküli növénytermesztést végzünk, akkor a fejlődést gátló anyagok újból felhúzódnak a felső talajrétegekbe főleg akkor, ha a talajvíz szintje magasan van és a lignitpor ismét nagyon kedvező hatású lehet. A kísérleteink szerint még az évekkal előbb talajba adott lignitpor is számottevően

elősegítheti a rizs fejlődését. Egyik kísérletünkben (Soltszentimre) a lignitport 1953-ban adtam a talajba. 1953 és 1954-ben rizst, 1955 és 1956-ban répát, kukoricát, 1957 és 1958-ban ismét rizst termesztettünk.

	Rizstermés 100 m ² -en kg.		Rizstermés a kontrolhoz viszonyítva	
	Ø	lignitporral	Ø	lignitporral
1953	15,9	17,7	100	111
1954	22,5	26,5	100	117
1957	20,0	26,0	100	126
1958	19,9	27,2	100	136

Ez esetben a lignitpor kedvező hatása a talajbaadás után még 5, 6 év múlva is kifejezésre jutott.

A többi kísérleteinkben is azt tapasztaltuk, hogy a lignitpor kedvező hatása több évig tart, pl. a szabadszállási kísérleti telepünk egyes részein a lignitporral kezelt parcellákon a lignitpor talajba adása utáni harmadik évben még az esetben is jól fejlődött a rizs, ha közvetlen mellette levő parcellákon a rizs nagy része még a rizstermesztés harmadik évében is kipusztult.

Azzal, hogy a lignitpornak a növények fejlődésére kifejtett kedvező hatása a vizsgálataim szerint minek következtében alakul ki és hogy a külföldi kutatók a barnaszénporral és lignitporral milyen eredményeket értek el, a közleményem II. részében foglalkozom.

Összefoglalás

A Dunavölgyében, főleg az alacsonyabb fekvésű területeken, a lignitpor a rizs fejlődésére serkentőleg hat, a tenyészidejét több nappal megrövidíti és a termését kisebb-nagyobb mértékben növeli. A lignitpor a Dunavölgy egyes területrészein előforduló rizskipusztulást is meggátolja. A kipusztulás rendszeren a fejlődés első időszakában, legtöbbnyire a 3., 4-ik levelének megjelenése és bokrosodás közötti időszakban áll elő.

A növény fejlődésére károsan ható anyagok nagyobb mennyiségben legtöbbnyire a mélyebb talajszintekben fordulnak elő. Ezért a mélyszántás hátrányos lehet, még a rizs kipusztulását is előidézheti. Lignitpor talajba adásával a mélyszántás hátrányos következménye is csökkenthető, vagy meggátolható.

A dunavölgyi meszes-szódás szikesek egy része kémiai javítással kapcsolatban rizstermesztésre is használható. A lignitporral javítottban a rizs jobban fejlődik, néhány nappal korábban beérik, mint a gipszel javítottban, még az esetben is, ha a lúgosság és a kicserélhető Na a gipsz hatására nagyobb mértékben lecsökken, mint a lignitpor hatására.

A lignitport a felső 5, 10 cm talajrétegbe kell bekeverni; a talajba adása után leszántani nem szabad. A legközelebbi szántásnak is keverő szántásnak kell lennie.

A lignitpor növényfejlődésre gyakorolt hatása több évig tart.

Érkezett: 1958. szeptember 29.

ВЛИЯНИЕ ЛИГНИТОВОЙ ПЫЛИ НА РАЗВИТИЕ РИСА В ДОЛИНЕ ДУНАЯ. ЧАСТЬ I.

Ш. Херке

Сельско-хозяйственный Институт, Сегед (Венгрия)

Резюме

В долине Дуная рис развивается обычно слабо, имеет небольшой коэффициент кущения и желто-зеленую окраску. На отдельных, главным образом пониженных местах, появляются признаки заболеваний (пожелтение листа, высыхание). Местами рис даже погибает. Погибание риса появляется в периоде между появлением третьего четвертого листа и кущением. Отдельные растения на такой почве сохраняются, но медленно развиваются, позже созревают и приносят мало урожая.

Применение лигнитовой пыли стимулирует развитие риса в долине Дуная, сокращает вегетационный период на 5—15 или больше дней и до некоторой степени увеличивает урожай.

Лигнитовая пыль на некоторых почвах предохраняет растение от отмирания. Применение лигнитовой пыли вызывает хорошее развитие риса, который без нее на данной почве погибает. Применение 300 ц/га лигнитовой пыли для такой цели вполне достаточно. Повышенные дозы лигнитовой пыли вызывают усиленное развитие растений, урожай соломы не повышается, а урожай зерна значительно выше.

Лигнитовая пыль способствует образованию зерна, увеличивает процент зерна в общем урожае. Более интенсивное увеличение урожая зерна по сравнению с соломой наблюдалось не только у риса, но и у других растений (пшеница, рожь, овес, ячмень). В одном из опытов процент зерна в общем урожае составлял 18% на необработанной почве и 40% при обработке лигнитовой пылью. Вещества, оказывающие вредные влияния на рис и другие растения, встречаются в больших количествах главным образом в глубоких слоях почвы. Поэтому глубокая вспашка может вызвать нежелательный эффект — отмирание растений риса. Применением лигнитовой пыли можно снизить или предотвратить такой нежелательный эффект глубокой вспашки.

Азотное удобрение в долине Дуная оказывает обычно благоприятное влияние на развитие риса, лигнитовая пыль повышает степень эффективности азотных удобрений. В ходе опытов наблюдалось, что на необработанной почве, азотные удобрения почти не увеличивали урожай, а при обработке лигнитовой пылью увеличение урожая составило 5—10 ц/га.

Лигнитовую пыль необходимо перемешивать с тем слоем почвы, в котором образуются первые корни риса. Поэтому необходимо вносить ее в 5—10 см прослойку почвы боронованием или дискованием. Рассеянную на поверхности лигнитовую пыль нельзя запахивать. Следующая вспашка после боронования и дискования должна быть перемешивающей вспашкой.

Действие лигнитовой пыли продолжается несколько лет. В одном из опытов даже на 5-ый год после внесения были получены повышенные урожаи.

Согласно ранее высказанным выводам автора, лигнитовая пыль может применяться так же и при мелиорации карбонатных содовых засоленных почв, на которых производство риса удаётся только после улучшения физических и химических свойств. На карбонатных содовых засоленных почвах в долине Дуная рис значительно лучше развивается после обработки лигнитовой пылью, чем при мелиорации гипсом.

Благоприятное влияние лигнитовой пыли на растение связано с некоторыми свойствами почв. Поэтому она не на всех почвах долины Дуная может вызывать значительное повышение урожая.

Рис. 1. Влияние лигнитовой пыли на начальное развитие риса. Фюлэпсаллаш. 1954 г. На левой стороне без лигнитовой пыли, на правой стороне с лигнитовой пылью.

Рис. 2. Влияние лигнитовой пыли на созревание риса. Сабадсаллаш. 1956 г. Налево без лигнитовой пыли, направо с лигнитовой пылью. С лигнитовой пылью созревание было на две недели раньше.

Рис. 3. Влияние лигнитовой пыли на развитие риса. Сабадсаллаш 1956 г. Налево без лигнитовой пыли, направо с лигнитовой пылью. На почве без лигнитовой пыли рис большей частью выпал.

Рис. 4. Влияние лигнитовой пыли на развитие риса. Сабадсаллаш 1956 г. Налево с лигнитовой пылью направо без лигнитовой пыли. На почве без лигнитовой пыли рис выпал.

Рис. 5. Опытная станция Сабадсаллаш. Варианты и урожай риса на полях 1 и 2. в 1956 году. Урожай риса в кг со 100 м² или 200 м².

Рис. 6. Развитие риса на почвах, взятых с глубины 0—10 см, 10—20, 20—30, 30—40 см. Почва из Фюлэпсаллаш, из-под дерна. Налево без лигнитовой пыли, направо с лигнитовой пылью.

Рис. 7. Относительное влияние лигнитовой пыли и гипса на развитие риса. Сабадсаллаш I, II.

Рис. 8. Влияние лигнитовой пыли, внесенной на различную глубину, на развитие риса.

Рис. 9. Рис на карбонатной, содовой, засоленной почве, мелиорированной гипсовым илом, в первом году мелиорации. Сунег II. 1955 г.

Рис. 10. Рис на карбонатной содовой засоленной почве мелиорированной лигнитовой пылью, в первом году мелиорации. Сунег II. 1955 г.

Рис. 11. Урожай риса на карбонатной-содовой засоленной почве, мелиорированной гипсовым (а) илом или лигнитовой пылью (б) 1955 г.

Налево с гипсовым илом, направо с лигнитовой пылью.

Таблица 1. Урожай риса на опытной станции Сабадсаллаш на первом и втором поле. Варианты: 1. Контроль. 2. Гипсовый ил 3. Лигнитовая пыль. 4. Лигнитовая пыль + гипсовый ил 5. Лигнитовая пыль + известково-аммиачная селитра. 6. Лигнитовая пыль + известково-аммиачная селитра + гипсовый ил 7. Торфо-фекалий. 8. Торфо-фекалий + гипсовый ил 9. Свинной навоз с лигнитовой пылью. 10. Свинной навоз с лигнитовой пылью + гипсовый ил 11. Лигнитовая пыль + торфо-фекалий.

Таблица 2. Данные анализа почвы в Сабадсаллаш перед рисосеянием. Анализ почвы под погибшим рисом. (1) Глубина в см. (2) Щелочность. (3) Общее количество солей в %. (4) Карбонаты в %. (5) Число связности (6). Обменный Na и (7) Величина „S” в мг/экв. на 100 гр почвы по методу Херке. (8) Натрий в % от „S”. (9) Капиллярное поднятие. (10) Водная вытяжка.

Таблица 3. Влияние возрастающих доз лигнитовой пыли на величину урожая риса в год внесения лигнитовой пыли в Сабадсаллаш. 1. Лигнитовая пыль в ц/100 м². 2. Общий урожай и урожай зерна риса в кг/100 м². 3. % зерна в общем урожае.

Таблица 4. Данные анализа почвы, примененной в вегетационных сосудах. Почва была взята из Фюлэпсаллаш. (1)—(10) см в таблице 2. (11) Обменные катионы по методу Мелиха.

Таблица 5. Влияние лигнитовой пыли на развитие риса и эффект азотных удобрений. Опыты проведены в 1954 году. (1) Лигнитовая пыль в ц/га. (2) Урожай риса в ц/га без удобрений и с азотной подкормкой. (3) Увеличение урожая риса под влиянием лигнитовой пыли без удобрений и с азотной подкормкой.

Таблица 6. Влияние лигнитовой пыли на развитие риса на почве где рис в большей части выпал (почва № 1) и там где рис остался (почва № 2). (1) Обработка (2). Общий урожай и урожай зерна в ц/га в почве с глубины от 0—15 см (3) то же самое с глубины 15—30 см.

Таблица 7. Анализ почвы, примененной в вегетационных сосудах. Почва была взята из Сабадсаллаш. (1)—(11) см в таблице 4.

Таблица 8. Влияние лигнитовой пыли на эффективность минеральных удобрений. Место опыта: Шолтсентимре, 1956 г. (1) Удобрение. (2) Урожай риса в кг/100 м² без лигнитовой пыли и с ней. (3) Увеличение урожая под влиянием удобрений в кг/100 м². (4) Увеличение урожая под влиянием лигнитовой пыли в кг/100 м². Доза лигнитовой пыли 300 ц/га. Величина делянок 100 м².

Таблица 9. Влияние мелиорации гипсовым илом или лигнитовой пылью на развитие риса, на карбонатных содовых засоленных почвах. (1) Год рисосеяния. (2) Урожай риса в ц/га. (3) Без мелиорации. (4) Гипсовый ил в дозе 200 и 600 ц/га. (5) Лигнитовая пыль в дозе 400—1200 ц/га.

Таблица 10. Изменение свойств почвы в связи с возделыванием риса. (1) — (3) см в таблице 2. I. до постановки опыта весной 1954 года. II. — после 3^х летнего рисосеяния, осенью 1956 года. 1. Без мелиорации. 2. Гипсовый ил а) до внесения в почву, б) после внесения в почву. 3. Лигнитовая пыль. а) до внесения в почву, б) после внесения в почву.

Der Einfluss des Lignitmehles auf die Entwicklung der Reispflanze im Donautal I

S. HERKE

Landwirtschaftliches Versuchsinstitut, Szeged (Ungarn)

Zusammenfassung

Im Donautal zeigen die Reisbestände in der Regel schwaches Wachstum, geringe Bestockung und gelbgrüne Farbe. Stellenweise, besonders in tieferen Lagen treten auch Krankheitserscheinungen auf (Blattvergilbung, Welke). Vereinzelt ist auch volle Vernichtung zu verzeichnen. Das Absterben erfolgt meistens in der Zeitperiode zwischen Erscheinen des 3. und 4. Blattes und der Bestockung. Einzelne Pflanzen können auch auf diesen Böden überleben, doch ist ihre Entwicklung verzögert, die Reife sehr spät und der Körnerertrag gering.

Durch Lignitmehlgabe (Korngrösse: 50% 5—1 mm; 50% unter 1 mm) kann in den Reiskulturen des Donautales das Wachstum gefördert und die Vegetationszeit um 5—15 Tage oder noch mehr verkürzt, die Ertragsleistung mehr oder minder gesteigert werden.

Mit der Lignitmehlbehandlung kann auch der auf einigen Böden häufigen vollen Vernichtung vorgebeugt werden. Falls auf solchen Böden Lignitmehl dem Boden zugeführt wird, ist ein mittelgutes Wachstum zu erzielen; mit einer Gabe von 300 dz Lignitmehl wurde das Aussterben des Reises verhindert und eine mittelgute Entwicklung gewährleistet. Eine erhöhte Gabe des Lignitmehles bedingte kräftigere und gesündere Pflanzenbestände; der Körnerertrag wurde ganz erheblich, der Strohertrag dagegen kaum gesteigert.

Der Einfluss des Lignitmehles zeigte sich im allgemeinen in einer Förderung der Körnerbildung; der prozentuelle Anteil der Körner am Gesamtertrag wurde erhöht. Diese Wirkung des Lignitmehles war übrigens auch bei anderen Pflanzenkulturen (Weizen, Roggen, Hafer, Gerste) zu verzeichnen, indem auch hier der Körnerertrag viel stärker erhöht wurde, als der Strohertrag. In einem Versuch betrug der Körneranteil auf unbehandeltem Boden 18%, bei Behandlung mit Lignitmehl 40%.

Die auf die Entwicklung des Reises oder auch anderer Pflanzen schädlich wirkenden Stoffe sind in grösseren Mengen meistens in den tieferen Bodenschichten vorzufinden. Eben aus diesem Grunde kann der Tiefpflug nachteilig sein und auch das Eingehen des Reisbestandes herbeiführen. Durch Lignitgabe können auch die nachteiligen Folgen des Tiefpfluges verringert oder sogar unterbunden werden.

Auf den Böden des Donautales wirkt sich die Stickstoffdüngung auf die Entwicklung des Reises in der Regel günstig aus und führt zu einer erheblichen Ertragssteigerung. In unseren Versuchen waren Fälle zu verzeichnen, wo im ursprünglichen Zustand des Bodens eine Stickstoffgabe allein den Ertrag kaum erhöhte, mit Lignitmehlbehandlung zusammen dagegen einen Mehrertrag von 5—10 dz/ha bedingte.

Das Lignitmehl ist in die Bodenschicht einzuarbeiten, in die die primären Wurzeln des Reises eindringen. Demnach ist das Lignitmehl in die obere, 5—10 cm Bodenschicht mit der Egge oder der Scheibe einzubringen. Ein Unterpflügen des ausgestreuten Lignitmehles ist nicht angebracht. Auch die nachfolgende Pflugarbeit soll nur ein Rührpflug sein.

Die Wirkung des Lignitmehles dauert mehrere Jahre an. In einem unserer Versuche war auch noch im fünften Jahre nach der Behandlung ein bemerkenswerter Mehrertrag zu verzeichnen.

Lauf früheren Feststellungen von Herke ist das Lignitmehl auch zur Verbesserung der kalk- und sodahaltigen Szikböden geeignet. Auf den kalk- und sodahaltigen Szikböden ist erst nach Verbesserung der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Reisbau möglich. Auf den kalk- und sodahaltigen Böden des Donautales führt die Verbesserung mit Lignitmehl zu erheblich besserer Entwicklung des Reises, als die Melioration mit Gipsen.

Der wachstumsfördernde Einfluss des Lignitmehles steht mit bestimmten Bodeneigenschaften in Zusammenhang. Eine hochgradigere Ertragssteigerung ist eben deshalb nicht auf allen Böden möglich.

Abb. 1: Der Einfluss des Lignitmehles auf die Jugendentwicklung des Reises. Versuchsort Fülöpszállás, 1954. Links: ohne Lignitmehlgabe. Rechts: mit Lignitmehlgabe

Abb. 2: Der Einfluss des Lignitmehles auf die Reife des Reises. Versuchsort Szabadszállás, 1956. Links: ohne Lignitmehlgabe. Rechts: mit Lignitmehlgabe. Auf dem mit Lignitmehl behandelten Boden erfolgte die Reife etwa zwei Wochen früher.

Abb. 3: Der Einfluss des Lignitmehles auf die Entwicklung des Reises. Versuchsort Szabadszállás, 1956. Links: ohne Lignitmehlgabe. Rechts: mit Lignitmehlgabe. Ohne Lignitmehlbehandlung war der Reisbestand zum Grossteil eingegangen.

Abb. 4: Der Einfluss des Lignitmehles auf die Entwicklung des Reises. Versuchsort Szabadszállás, 1956. Links: mit Lignitmehlbehandlung. Rechts: ohne Lignitmehlgabe. Ohne Lignitgabe ist der Reis eingegangen.

Abb. 5: Versuchsstation Szabadszállás. Behandlungen und Reisertrag auf Teilstücken. No. 1 und 2, im Jahre 1956. Reisertrag = kg/100 bzw. 200 m².

Abb. 6: Die Entwicklung des Reises in Erde aus 0—10, 10—20, 20—30 und 30—40 cm Bodentiefe. Herkunft der Erde: Fülöpszállás, Grünland. Links: ohne Lignitmehlgabe. Rechts: mit Lignitmehlgabe.

Abb. 7: Die relative Wirkung von Lignitmehl und Gips auf die Entwicklung des Reises. Herkunftsort: Szabadszállás I. und II.

Abb. 8: Einfluss des Lignitmehles auf die Entwicklung des Reises bei unterschiedlicher Einbringungstiefe.

Abb. 9: Reisbestand eines mit Gipsschlamm verbesserten kalk- und sodahaltigen Szikbodens, im ersten Meliorationsjahr. Ort: Szunyog II., 1955.

Abb. 10: Reisbestand eines mit Lignitmehl verbesserten kalk- und sodahaltigen Szikbodens im ersten Meliorationsjahr. Ort: Szunyog II., 1955.

Abb. 11: Reiserträge auf kalk- und sodahaltigen Szikböden nach Verbesserung mit Gipsschlamm (a) bzw. Lignitmehl (b), 1955. im verschiedenen Versuchsorten.

Tabelle 1: Reiserträge auf Teilstücken 1 und 2 der Versuchsstation Szabadszállás. Behandlungen: 1 unbehandelt, 2 Gipsschlamm, 3 Lignitmehl, 4 Lignitmehl + Gipsschlamm, 5 Lignitmehl + Pétió-Stickstoffdünger, 6 Lignitmehl + Pétió + Gipsschlamm, 7 Fäkalortf, 8 Fäkalortf + Gipsschlamm, 9 Schweinemist mit Lignitbeimischung, 10 Lignit-Schweinemist + Gipsschlamm, 11 Lignitmehl + Fäkalortf.

Tabelle 2: Prüfdaten des Bodens von Szabadszállás vor dem Reisanbau. Auf dem Prüfboden war vorangehend der Reisbestand eingegangen. (1) Tiefe in cm, (2) Alkalität in Soda-%, (3) Gesamtsalz-%, (4) Karbonat CaCO₃-%, (5) Bindigkeitsziffer, (6) Austauschbares Na und (7) „S“-Wert, mg-Ew. in 100 g, mit Herke-Methode, (8) Na im % des „S“-Wertes, (9) Kapillarer Wasserhub in 5 Stunden, (10) in wässrigem Extrakt.

Tabelle 3: Einfluss der ansteigenden Lignitmehl-Mengengabe auf die Ertragsmenge des Reises, im Jahre der Lignitbehandlung, auf dem Boden von Szabadszállás. (1) Lignitmehl dz/100 m², (2) Reisertrag, Gesamt- und Körnerertrag in kg/100 m², prozentueller Körneranteil des Gesamtertrages

Tabelle 4: Bodenprüfdaten der Gefässversuche. Erde aus der Versuchsfläche von Fülöpszállás. (1) — (10) wie in Tabelle 2. (11) Austauschbare Kationen, mit Mehlich-Methode.

Tabelle 5: Einfluss des Lignitmehles auf die Entwicklung des Reises und die ertragssteigernde Wirkung des Stickstoffdüngers. Versuche des Jahres 1954. (1) Lignitmehl dz/ha, (2) Reisertrag dz/ha ohne Düngung und bei N-Kopfdüngung, (3) Reismehrertrag unter Einfluss der Lignitbehandlung, ohne Düngung und bei N-Kopfdüngung.

Tabelle 6: Einfluss des Lignitmehles auf die Entwicklung des Reises auf Böden, wo vorangehend der Grossteil des Bestandes einging (Boden No. 1) und auf solchen, wo der Reis keine Aussterberverluste zeigte (Boden No. 2). (1) Behandlung, (2) Gesamt- und Körnerertrag in dz/ha in Erde aus 0—15 cm Tiefe und (3) aus 15—30 cm Bodentiefe.

Tabelle 7: Bodenprüfdaten des Gefässversuches, mit Erde von der Versuchsfläche Szabadszállás. (1) — (11) wie in Tabelle 4.

Tabelle 8: Einfluss des Lignitmehles auf die Wirksamkeit des Mineraldüngers. Versuchsort: Soltszentimre, 1956. (1) Düngung, (2) Reisertrag in kg/100 m² ohne Lignitmehl- und mit Lignitmehlgabe, (3) Mehrertrag in kg/100 m² als Wirkung der Düngergabe, (4) Mehrertrag kg/100 m² als Wirkung der Lignitmehlzugabe. Lignitmehlmenge: 300 dz/ha. Parzellengrösse: 100 m².

Tabelle 9: Einfluss auf die Entwicklung des Reises einer Verbesserung der kalk- und sodahaltigen Szikböden mit Gipsschlamm bzw. Lignitmehl. (1) Jahr des Reisanbaues, (2) Reisertrag dz/ha, (3) unbehandelter Boden, (4) bei 200 und 600 dz/ha Gipsschlammgabe, (5) bei 400 und 1200 dz/ha Lignitmehlgabe.

Tabelle 10: Veränderungen der Bodeneigenschaften im Zusammenhang mit der Reiskultur. (1) — (8) wie in Tabelle 2. I. Im Frühjahr 1954 vor der Versuchsanstellung. Im Herbst 1956 nach dreijährigen Reisanbau. 1. unverändert, 2. a) vor b) nach der Gipsschlammgabe, 3. a) vor und b) nach der Lignitmehlgabe.